

Korean Patent Abstracts

(11) Publication No. 10-2005-0000245

(43) Date of Publication of application: January 3, 2005

(51) Int. Cl.⁷: H02K 1/18

H02K 16/02

(21) Patent Application No.: 10-2003-0040851

(22) Date of filing: June 23, 2003

(71) Applicant: AMOTECH CO., LTD.

(72) Inventor: KIM, Byoung Kyu et al.

(54) Title of Invention: Brushless direct current motor with radial core type double rotor structure and method for manufacturing the same allowing for ease of assembly of stator

ABSTRACT

PURPOSE: A brushless direct current motor and a method for manufacturing the same are provided to allow for ease of assembly of a stator by automatically setting positions of stator core assemblies to a core support member such that coils are easily connected with each other. **CONSTITUTION:** A brushless direct current motor comprises a rotating shaft(9), a double rotor(5), and a stator(3). The rotating shaft is arranged in a housing(2). The double rotor includes an inner rotor(5a) and an outer rotor(5b), and has a center coupled to the rotating shaft through a bushing(7). The double rotor has magnets(6a,6b) alternately arranged along different concentric circles. The magnets opposed from each other are arranged to have opposite polarities. The stator is interposed between the inner rotor and the outer rotor with the same gap. The stator is formed by temporarily assembling a plurality of stator core assemblies onto a core support plate(4) and performing an insert molding process using a thermosetting resin. The stator is fixed at the housing. A magnetic circuit is formed by the magnets arranged in opposite polarities and stator cores arranged between the inner core and the outer core.

(19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
H02K 1/18
H02K 16/02

(11) 공개번호 10-2005-0000245
(43) 공개일자 2005년01월03일

(21) 출원번호 10-2003-0040851
(22) 출원일자 2003년06월23일

(71) 출원인 주식회사 아모텍
인천 남동구 남촌동 617 남동공단 5블록 1롯데

(72) 발명자 김병규
서울특별시강남구압구정동444번지현대아파트123-202호
정규혁
경기도과천시별양동18-2

이상한
서울특별시영등포구신길3동359-15정금빌라202호

(74) 대리인 이재화

심사청구 : 있음

(54) 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 비엘디씨 모터 및그의 제조방법

요약

본 발명은 더블 로터 구조의 레이디얼 코어 타입 BLDC 모터에서 분할형 스테이터 코어의 조립성이 우수한 레이디얼 코어 타입 BLDC 모터에 관한 것이다.

본 발명은 장치의 하우징에 회전 가능하게 장착된 회전축과; 중심부가 부싱을 통하여 상기 회전축과 결합되어 회전 가능하게 지지되며, 각각 다수의 N극 및 S극 자석이 서로 다른 동심원상에 환원상으로 교대로 배치되고, 내/외부 간에 일정한 거리를 두고 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치되는 내부 및 외부 로터로 이루어진 더블 로터와; 상기 내부 및 외부 로터 사이에 서로 동일한 공극을 갖고 설치되며 각각 분할형 스테이터 코어가 내부에 결합된 보빈에 코일이 권선된 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동 위치설정/지지 수단을 구비한 환원형의 코어 지지판에 가조립한 상태로 열경화성 수지를 사용하여 인서트 몰딩에 의해 환원형으로 일체로 형성되고, 장치의 하우징에 고정된 일체형 스테이터로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1c

색인어

레이디얼 타입, 코어형 모터, 더블 로터, 분할형 코어, 코일 권선

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c는 각각 본 발명에 따른 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 비엘디씨 모터의 정면도, 도 1a의 A-A선 단면도 및 B-B선 단면도,

도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명에 사용되는 완전 분할형 스테이터 코어의 사시도 및 도 2a의 A-A선 단면도,

도 3a 내지 도 3c는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 스테이터 코어 조립체와 코어 지지판과의 결합관계를 나타내는 분해 사시도, 코어 지지판의 부분 확대 사시도 및 결합상태 확대도,

도 4a 및 도 4b는 각각 도 3a의 코어 지지판의 저면도 및 도 4a의 A부분 확대도,

도 4c 내지 도 4f는 코일과 코일 사이의 상호 결선구조를 보여주는 코어 지지판의 단면도,

도 5a 내지 도 5d는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 스테이터 코어 조립체와 코어 지지판과의 결합관계를 나타내는 분해 사시도, 코어 지지판의 확대 사시도, 결합상태 확대도 및 도 5a의 분할형 스테이터 코어에 대한 A-A선 단면도,

도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 스테이터 코어 조립체와 코어 지지판과의 결합관계를 나타내는 분해 사시도 및 분할형 스테이터 코어에 대한 확대도,

도 7은 본 발명에 따른 일체형 스테이터를 보여주는 사시도,

도 8은 본 발명에 따른 2중 요크 프레임을 사용한 더블 로터의 지지구조를 보여주는 단면도,

도 9a 내지 도 9d는 각각 2중 요크 프레임의 결합 구조의 변형예를 보여주는 단면도,

도 10a 및 도 10b는 각각 본 발명에 사용되는 부싱의 사시도,

도 10c는 리벳팅과 결합핀 조합의 부싱 결합구조를 보여주는 단면도,

도 11a 및 도 11b는 각각 본 발명에 따른 일체형 더블 로터의 하방향 사시도 및 축방향 단면도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호 설명

- 1 ; BLDC 모터 2 ; 하우징
- 3 ; 스테이터 3a,3a' ; 분할형 스테이터 코어
- 3b ; 코일 3c,3c' ,3c~ ; 스테이터 코어 조립체
- 3d ; 스테이터 조립체 3e ; 스테이터 지지체
- 4, 4' ,4~ ; 코어 지지판 5,50 ; 로터
- 5a,50a ; 내부 로터 5b,50b ; 외부 로터
- 6a,6b ; 자석 7,7a ; 부싱
- 8,8a,8b ; 요크 프레임 9 ; 회전축
- 10 ; 냉각구멍 11 ; 베어링
- 12 ; 홀 IC 어셈블리 30 ; 보빈
- 30a,30b ; 플랜지 30c,30d ; 결합돌기
- 30e-30h ; 가이드홈 31a,31b ; 결합홈

31' ; 삽입홈 32 ; 연결편

33 ; 관통구멍 34a, 34b, 34' ; 내/외부 연장부

40 ; 환형판 40a ; 연장부

41, 42 ; 가이드 플랜지 43 ; 공간

44a, 44b, 44' ; 제1결합돌기 45a, 45b, 45' ; 제2결합돌기

46 ; 관통구멍 47a, 47b ; 편결합구멍

48 ; 도전라인 49 ; 연결패드

51a ; 내부 요크 51b ; 외부 요크

52 ; 리브 53 ; 로터 지지체

54 ; 팬 블레이드 71 ; 체결구멍

72 ; 결합편 81a, 81b ; 단차구조

82 ; 환형홈 83 ; 리벳팅

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 레이디얼 코어 타입 BLDC 모터 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 더블로터 구조를 채용함에 의해 분할형 스테이터 코어를 형성할 때 코어 지지판에 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동으로 위치 설정하여 고정시켜서 코일을 결선할 수 있는 스테이터 구조에 의해 스테이터의 조립 생산성을 크게 높일 수 있는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터에 관한 것이다.

BLDC 모터를 스테이터 코어의 존재 여부에 따라 분류하면 일반적으로 컵(원통) 구조를 가지는 코어형(또는 레이디얼형)과 코어레스형(또는 액시얼형)으로 나뉘어진다.

코어형 구조의 BLDC 모터는 내주부에 형성된 다수의 돌기에 전자석 구조를 갖기 위해 코일이 권취된 원통형의 스테이터와 원통형 영구 자석으로 이루어진 로터로 구성된 내부 자석형과, 스테이터가 외주부에 형성된 다수의 돌기에 상하 방향으로 코일이 권취되어 있고 그 외부에 다극 착자된 원통형 영구자석으로 된 로터로 구성된 외부 자석형으로 분류된다.

종래의 외부 자석형 BLDC 모터에서의 자속의 주 경로는 회전자의 영구자석에서 진행하여 공극을 통하여 고정자의 스테이터를 통하여 다시 영구자석과 요크의 방향으로 진행되는 자기회로를 형성한다.

내부 자석형의 경우에는 코일이 감겨진 스테이터 코어의 다수의 'T'형 코어부가 외부에서 내측방향으로 돌출 형성되어 있고, 각 코어부의 내측 종단부가 일정한 지름의 원을 형성하며, 그 내부의 공간에 회전축을 포함한 원통형 영구자석 혹은 중심에 회전축을 포함한 원통형 요크에 링형 영구자석이 부착된 회전자가 장착 된다. 모터가 회전하는 방식은 상기 외부 자석형과 같다.

이러한 코어형 BLDC 모터는 자기회로가 축을 중심으로 레이디얼 방향으로 대칭인 구조를 가지고 있으므로 축방향 진동성 노이즈가 적고, 저속 회전에 적합하며, 자로의 방향에 대하여 공극이 차지하는 부분이 극히 적어 성능이 낮은 자석을 사용하거나 자석의 양을 줄여도 높은 자속 밀도를 얻을 수 있으므로 토크가 크고 효율이 높다는 장점을 가지고 있다.

그러나, 이러한 요크 구조는 스테이터를 제작할 때에 요크(yoke, 계철)의 재료 손실이 크고, 양산할 때에 요크의 복잡한 구조로 인하여 요크에 코일을 권선하는 데 특수한 고가의 전용권선기를 사용하여야 하며, 스테이터 제작시 금형 투자비가 높아 설비 투자비용이 높다는 단점을 가지고 있다.

한편, 상기한 코어형 BLDC 모터의 단점을 개선하기 위하여, 본 출원인은 특허공고번호 제 99-213573호를 통해 코어리스형 액시얼형 BLDC 모터로서 회전자가 회전할 때 발생하는 축방향 진동을 서로 상쇄시키고 동시에 토크를 2배 이상 증가시킬 수 있는 더블로터 구조를 제시한바 있다.

상기와 같은 종래의 더블로터 방식의 BLDC 모터는 스테이터 및 회전축에 대하여 대칭 구조의 자기 회로를 형성하여 제1 및 제2 로터 및 스테이터에 의해 단일 로터 구조보다 스테이터 코일이 2배로 증가하고, 필드 자석 또한 2배 증가하였으므로 구동 전류 및 자속 밀도가 2배로 증가하여, 동일한 액시얼형의 단일 로터 구조보다 적어도 2배 이상의 토크를 얻을 수 있다.

이러한 액시얼형 코어리스 방식의 모터는 여러 장점을 가지고 있으나, 전기 자 권선이 차지하는 부분이 공극으로 형성되어 있으므로 자기 저항이 높아 사용한 자석의 양에 비하여 공극의 자속 밀도가 낮아 모터의 효율이 낮다.

또한, 높은 토크의 모터를 구현하기 위해 전기자 권선의 권수를 증가시키려면 공극을 더 증가시켜야 하기 때문에 자속 밀도가 오히려 감소하여 효율이 더 감소하는 결과를 초래한다.

따라서, 액시얼 코어리스 방식의 모터는 동등 출력의 레이디얼 코어 타입에 비하여 고성능 자석을 사용하거나 자석의 양을 증가시켜야 하는 단점을 가지고 있으며 궁극적으로 제품의 가격을 상승시키는 문제점을 안고 있다.

이러한 문제점들을 극복하기 위해 본 출원인은 액시얼 코어형태의 모터를 특허출원 제2001-0087925호(2001.12.29)로 제안한 바 있다.

상기 액시얼 코어타입을 통해 제안한 것은 기존의 액시얼 겹 타입의 BLDC 모터에서 전기자 스테이터가 존재하는 영역인 공심에 자성체 코어를 도입하여 공극의 간격을 최소한으로 줄여서 자기 저항을 감소시킴으로써 자기 효율을 높이면서 기존의 액시얼 겹 타입이 안고 있는 장점을 유지하는 BLDC 모터를 제공하는 것이다.

그러나, 이러한 코어가 있거나 혹은 없는 액시얼 겹타입의 모터는 상기 열거한 여러 가지 장점들을 가지고 있으나 축방향의 진동면에서 레이디얼 타입의 모터보다 불리할 수밖에 없는 것이 사실이다. 특히 코어가 있는 액시얼 타입의 모터는 스테이터 코어와 상기 스테이터 코어 양측에 존재하는 영구자석 사이에 서로 반대방향의 인력이 존재하는데 이 인력은 평형의 위치에서 조금만 벗어나면 힘의 균형이 깨져서 기구적으로 불안정하게 된다는 약점을 가지고 있기도 하다.

한편 레이디얼 코어타입 모터의 자체적인 구조를 개선하여 내/외부 2중의 로터 구조를 갖는 모터가 이미 제안되어 있다(특허공고번호 93-22682). 그러나 상기 종래 기술의 목적은 단순히 영구자석의 양을 증가시키고 빈공간을 활용하여 모터의 출력을 증가시키려는 의도를 가지고 있을 뿐이며 스테이터 코어는 여전히 일체형 구조를 가지고 있어, 기존의 문제점인 재료 손실, 고가의 권선기 투자비 등의 문제를 그대로 가지고 있으며 권선도 스테이터 코어의 내/외부에 2중으로 해야한다는 문제점을 가지고 있다.

또한 코어 내측의 권선을 위한 권선장비와 코어 외측의 권선을 위한 권선장비는 공용화 될 수 없어 모터의 출력이 증가하는 만큼 권선기에 대한 투자비용도 증가한다.

상기한 종래기술 이외에도 레이디얼 코어타입의 모터에서는 스테이터의 코일 권선에 대한 생산성과 권선기 등에 대한 설비투자 비용을 줄이기 위하여 다수의 분할형 코어 구조가 제안되어 있다.

본 출원인은 액시얼 더블로터 타입과 레이디얼 코어 타입의 장점을 살리고 단점을 개선할 수 있는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터를 특허출원 제2002-0036003호(2002. 6. 26) 및 제2002-0056617호(2002. 9. 17)를 통하여 제안한 바 있다.

상기 선출원에서는 스테이터 코어의 내측 및 외측에 동시에 영구자석 회전자를 배치함에 의해 자로의 흐름을 내측과 외측의 영구자석 및 회전자 요크에 의해 형성시킴으로써 스테이터 코어의 완전 분할이 가능하여 개별적인 코일 권선에 의해 스테이터 코어의 생산성과 모터의 출력을 크게 높일 수 있는 구조를 제안하고 있다.

또한, 선출원에서는 스테이터의 분할형 코어로서 'T' 및 'I' 형상의 코어를 사용한 것을 제안하면서, 코일이 권선된 다수의 분할형 코어 조립체를 준비한 후, 코일이 권선된 다수의 분할형 코어 조립체를 인쇄회로기판(PCB)에 배열하여 고정시켜서 코일을 결선한 후 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테

이터를 준비하는 방법을 제안하였다.

상기한 바와 같이 스테이터에 분할형 코어를 채용하는 경우 개별 코어에 대한 코일 권선시에 범용 권선기를 사용할 수 있어 고가의 전용 권선기를 사용하는 일체형 코어 구조에 비하여 초기 권선기 설비투자비용이 매우 저렴한 반면에 다수의 개별 코어를 일체형으로 조립하여 코일을 상호 결선할 때 효과적으로 조립이 이루어질 수 있는 새로운 스테이터 조립 구조가 요구되고 있다.

그러나, 상기한 선출원에는 다수의 분할형 코어 조립체를 인쇄회로기판(PCB)에 배열하여 고정시켜서 코일을 결선하는 구조와 더블 로터의 구체적인 결합 구조는 제시되지 않았다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 더블로터 구조를 채용함에 의해 분할형 스테이터 코어를 형성할 때 코어 지지판에 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동으로 위치 설정하여 고정시켜서 코일을 결선할 수 있는 스테이터 구조에 의해 스테이터의 조립 생산성을 크게 높일 수 있는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 내부 및 외부 로터와 부상을 열경화성 수지를 사용한 인서트 몰딩방식으로 일체로 성형하여 내구성과 신뢰성을 높인 일체형 더블 로터 구조를 갖는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기 스테이터를 열경화성 수지를 사용한 인서트 몰딩방식으로 일체로 성형하여 상기 일체형 더블 로터와 함께 조합하여 방수성이 요구되는 세탁기용 드럼 구동원으로 적합한 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 상기한 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터용 일체형 스테이터 및 모터의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 장치의 하우징에 회전 가능하게 장착된 회전축과; 중심부가 부상을 통하여 상기 회전축과 결합되어 회전 가능하게 지지되며, 각각 다수의 N극 및 S극 자석이 서로 다른 동심원상에 환원상으로 교대로 배치되고, 내/외부 간에 일정한 거리를 두고 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치되는 내부 및 외부 로터로 이루어진 더블 로터와; 상기 내부 및 외부 로터 사이에 서로 동일한 공극을 갖고 설치되며 각각 분할형 스테이터 코어가 내부에 결합된 보빈에 코일이 권선된 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동 위치설정/지지 수단을 구비한 환원형의 코어 지지판에 가조립한 상태로 열경화성 수지를 사용하여 인서트 몰딩에 의해 환원형으로 일체로 형성되고, 장치의 하우징에 고정된 일체형 스테이터로 구성되어, 상기 내부 및 외부 로터의 서로 반대극성으로 배치된 자석과, 상기 내부 로터와 외부 로터 사이에 위치된 다수의 분할형 스테이터 코어를 통하여 자기회로가 형성되는 것을 특징으로 하는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터를 제공한다.

상기 일체형 스테이터는 상기 다수의 분할형 스테이터 코어와, 상기 다수의 분할형 스테이터 코어를 둘러싸는 다수의 절연성 보빈과, 상기 다수의 보빈 각각의 외주에 권선된 다수의 코일과, 상부면에 상기 보빈에 코일이 권선된 다수의 스테이터 코어 조립체를 일정한 간격으로 수용하여 지지함과 동시에 다수의 코일을 상별로 결선하기 위한 환원형의 코어 지지판과, 상기 코어 지지판에 다수의 스테이터 코어 조립체를 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정하여 지지하기 위한 자동 위치설정/지지수단과, 상기 다수의 스테이터 코어 조립체가 지지된 환원형의 코어 지지판을 일체화시키기 위하여 열경화성 수지로 상부면을 몰딩하기 위한 스테이터 지지체로 구성된다.

이 경우 상기 자동 위치설정/지지수단은 코어 지지판의 각각 내측단 및 외측단에 수직 연장되어 그의 내부에 다수의 스테이터 코어 조립체의 하부를 수용하여 지지하기 위한 내부 및 외부 가이드 플랜지와, 각각 상기 내부 및 외부 가이드 플랜지의 상단에 서로 대향하여 동일한 간격으로 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 인접한 스테이터 코어 조립체 사이에 배치되어, 스테이터 코어 조립체가 원주방향으로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제1결합돌기와, 각각 상기 내부 및 외부 가이드 플랜지의 상단에 서로 대향하여 동일한 간격으로 상기 다수의 제1결합돌기 사이에 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 상기 스테이터 코어의 내/외측면에 수직방향으로 형성된 제1 및 제2 결합홈에 결합시켜, 스테이터 코어 조립체가 축방향의 전/후로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제2결합돌기로 구성되어, 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 다수의 제1 및 제2 결합돌기에 결합할 때 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정시킨다.

또한, 상기 자동 위치설정/지지수단은 각각 상기 코어 지지판의 내측단에 동일한 간격으로 수직으로 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 인접한 스테이터 코어 조립체의 내측단 사이에 배치되어, 스테이터 코어 조립체가 원주방향으로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제1결합돌기와, 각각 상기 코어 지지판의 외측단에 다수의 제1결합돌기와 대향한 위치에 동일한 간격으로 수직으로 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 인접한 스테이터 코어 조립체의 외측단 사이에 배치되어, 스테이터 코어 조립체가 원주방향 및 축방향의 전/후로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제2결합돌기로 구성될 수 있다.

상기 자동 위치설정/지지수단은 또한 상기 다수의 절연성 보빈의 내부 및 외부 플랜지 하부에 각각 연장 형성된 다수의 제1 및 제2 결합돌기와, 상기 코어 지지판의 바닥에 제1 및 제2 결합돌기가 결합되도록 내측단 및 외측단을 따라 동일 원주상에 일정한 간격으로 대향하여 형성된 다수의 제1 및 제2 결합구멍으로 구성되어, 상기 다수의 절연성 보빈 각각의 제1 및 제2 결합돌기를 다수의 제1 및 제2 결합구멍에 결합할 때 다수의 스테이터 코어 조립체는 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정되는 것도 가능하다.

상기 코어 지지판은 상기 다수의 코일을 각 상별로 상호 결선하기 위하여 코어 지지판의 하부면에 인쇄된 다수의 도전성 라인과, 상기 다수의 도전성 라인 각각의 양단부에 코어 지지판을 관통하도록 형성되어 다수의 스테이터 코어 조립체로부터 하부면으로 다수의 코일 양단을 인출하기 위한 다수의 결합구멍을 더 포함하는 것이 바람직하다.

이 경우, 상기 다수의 절연성 보빈은 내부 및/또는 외부 플랜지의 모서리에 일체로 삽입되고 상기 코일의 일단이 전기적으로 연결된 적어도 하나의 연결핀을 더 포함하며, 상기 다수의 스테이터 코어 조립체의 연결핀을 코어 지지판의 결합구멍에 조립한 후 연결핀의 타단을 다수의 도전성 라인과 전기적으로 연결된다.

상기 더블 로터는 내측 단부가 부싱과 연결되고 타측의 제1절곡부가 직각으로 절곡되어 컵 형상을 이루는 제1요크 프레임과, 상기 제1요크 프레임과 일체로 조합됨과 동시에 내측 단부가 부싱과 연결되고 타단의 제2절곡부가 상기 제1요크 프레임의 제1절곡부와 일정한 거리를 유지하도록 직각으로 절곡된 제2요크 프레임과, 상기 제1절곡부의 외주면에 환원상으로 교대로 배치된 다수의 제1 N극 및 S극 자석과, 상기 제2절곡부의 내주면에 환원상으로 교대로 배치되며 다수의 제1 N극 및 S극 자석과 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치된 다수의 제2 N극 및 S극 자석으로 구성된다.

또한, 상기 더블 로터는 원통형으로 이루어진 내부 요크와, 상기 내부 요크의 외주면에 환원상으로 교대로 배치된 다수의 제1 N극 및 S극 자석으로 이루어진 내부 로터와; 상기 내부 요크와 일정한 거리를 유지하도록 내부 요크의 직경보다 상대적으로 더 큰 직경을 갖는 외부 요크와, 상기 외부 요크의 내주면에 환원상으로 교대로 배치되며 다수의 제1 N극 및 S극 자석과 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치된 다수의 제2 N극 및 S극 자석으로 이루어진 외부 로터와; 상기 내부 및 외부 로터의 대향한 자석면을 제외하고 각각 환원형으로 일체화함과 동시에 내부 및 외부 로터 사이에 상기 스테이터가 삽입되는 공간을 형성하면서 내측 단부가 부싱의 외주면과 연결되도록 열경화성 수지로 몰딩된 로터 지지체로 구성될 수 있다.

상기 모터는 세탁기의 세탁용 드럼을 구동시키는데 적합하다.

한편, 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 코일이 권선될 I 형상의 스테이터 코어 중간 부분을 둘러싸며 양측에 제1 및 제2 플랜지를 갖는 절연성 보빈을 일체로 성형하는 단계와; 상기 보빈의 제1 및 제2 플랜지 사이에 코일을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체를 준비하는 단계와; 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 내측단 및 외측단에 다수의 자동 위치설정용 결합돌기를 구비한 코어 지지판에 가조립한 상태에서 코어 지지판의 하부면으로 인출된 코일의 양단부를 상호 결선하는 단계와; 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 분할형 스테이터 코어의 내/외측면을 제외하고 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테이터를 준비하는 단계와; 상기 일체형 스테이터를 내부 로터와 외부로터가 레이디얼 타입으로 배열된 더블 로터 사이에 위치하도록 조립하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 본 발명은 스테이터 코어가 보빈의 통형부분의 중공부에 삽입되고 적어도 하나의 연결핀이 보빈의 서로 대향한 제1 및 제2 플랜지의 모서리에 삽입되도록 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 스테이터 코어의 외주에 보빈을 일체로 성형하는 단계와; 상기 보빈의 제1 및 제2 플랜지 사이에 코일을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체를 준비하는 단계와; 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 내측단 및 외측단에 다수의 자동 위치설정용 결합돌기를 구비한 코어 지지판에 가조립한 상태에서 코일의 일단을 상기 연결핀의 일단에 연결하고 코어 지지판의 하부면으로 인출된 연결핀의 타단을 코일 지지판의 하부면에 인쇄된 도전라인에 연결하여 코일을 상별로 상호 결선하는 단계와; 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 각각의 분할형 스테이터 코어의 내/외측면을 제외하고 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테이터를 준비하는 단계와; 상기 일체형 스테이터를 내부 로터와 외부로터가 레이디얼 타입으로 배열된 더블 로터 사이에 위치하도록 조립하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 코일이 권선될 I 형상의 스테이터 코어 중간 부분을 둘러싸며 양측에 제1 및 제2 플랜지를 구비하고 제1 및 제2 플랜지의 하단에 각각 제1 및 제2 결합돌기를 갖는 절연성 보빈을 일체로 성형하는 단계와; 각각 상기 보빈의 제1 및 제2 플랜지 사이에 코일을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체를 준비하는 단계와; 상기 다수의 스테이터 코어 조립체 각각의 제1 및 제2 결합돌기를 환형상의 코어 지지판의 내측단 및 외측단에 동심상으로 형성된 서로 대응한 다수의 자동 위치설정용 결합구멍에 삽입하여 가조립한 상태에서 각 코일의 양단부를 각 상별로 상호 결선하는 단계와; 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 분할형 스테이터 코어의 내/외측면을 제외하고 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테이터를 준비하는 단계와; 상기 일체형 스테이터를 내부 로터와 외부로터가 레이디얼 타입으로 배열된 더블 로터 사이에 위치하도록 조립하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법을 제공한다.

상기 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터에 있어서는 내부 및 외부 로터와, 상기 내부 로터와 외부 로터 사이에 공극을 두고 배치된 다수의 스테이터 코어를 통하여 자료가 형성되므로 스테이터 코어의 완전 분할이 이루어지는 것이 가능하게 된다.

상기한 바와 같이 본 발명에서는 레이디얼 코어 타입 BLDC 모터에서 더블로터 구조를 채용함에 의해 완전 분할형 스테이터 코어를 형성할 때 코어 지지체에 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동으로 위치 설정하여 고정시켜서 각각의 코일을 쉽게 상호 결선할 수 있어 스테이터의 조립 생산성을 크게 높일 수 있다.

또한, 본 발명에서는 더블 로터의 내부 및 외부 로터와 부상을 열경화성 수지를 사용한 인서트 몰딩방식으로 일체로 성형하여 내구성과 신뢰성을 높이고, 또한 상기 스테이터도 열경화성 수지로 일체로 성형하여 상기 일체형 더블 로터와 함께 조합함에 의해 방수성과 내구성이 요구되는 세탁기용 드럼 구동원으로 적합한 BLDC 모터를 제공한다.

본 발명에서는 선출원된 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터와 동일하게 스테이터 코어를 분할할 수 있어 제조가 용이하며, 코일 권선이 쉽고, 재료손실이 적은 장점들을 갖는다.

(실시예)

이하에 상기한 본 발명을 바람직한 실시예가 도시된 첨부 도면을 참고하여 더욱 상세하게 설명한다.

도 1a 내지 도 1c는 각각 본 발명에 따른 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 비엘디씨 모터의 정면도, 도 1a의 A-A 선 단면도 및 B-B선 단면도이다.

도 1a 내지 도 1c에 도시된 실시예는 특히 세탁기의 하부에 설치되어 세탁기의 드럼을 좌우로 회전 구동시키는 데 적합한 구조를 갖고 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

즉, 도시된 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터(1)는 크게 도 1c와 같이 세탁기의 하우징(2)에 코어 지지판(4)의 내주부가 볼트/너트와 같은 다양한 체결수단에 의해 지지되며 다수의 완전 분할형 스테이터 코어(3a)가 도시되지 않은 보빈의 외주에 코일(3b)이 권선되어 환원형으로 조립된 스테이터(3)와, 스테이터(3)의 내주부 및 외주부에 소정의 자기갭(gap)을 두고 환원형으로 다수의 자석(6a,6b)이 배치되어 내부로터(5a)와 외부로터(5b)가 요크 프레임(8)에 지지되어 있는 더블로터 구조의 로터(5)와, 상기 하우징(2)에 베어링(11)을 통하여 회전 가능하게 지지되어 있고 요크 프레임(8)의 중심부에 부상(7)을 통하여 연결된 회전축(9)을 포함하고 있다.

상기 스테이터(3)는 후술하는 바와 같이 다수의 완전 분할형 스테이터 코어(3a)가 도시되지 않은 보빈의 외주에 코일(3b)이 권선된 다수의 스테이터 코어 조립체(3c: 도 3c 참조)를 자동 위치설정/지지 수단(4a)을 구비한 환원형의 코어 지지판(4)에 가조립한 상태로 열경화성 수지를 사용하여 인서트 몰딩함에 의해 환원형으로 일체로 형성된다.

이 경우 다수의 스테이터 코어 조립체에 대한 인서트 몰딩에 의해 형성되는 스테이터 지지체(3e)는 다수의 스테이터 코어 조립체 사이에 삽입되어 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 일체화시키게 되며, 또한 인서트 몰딩시에 코어 지지판(4)으로부터 내측으로 연장 형성되는 연장부(40a)는 세탁기의 하우징과 같은 하우징(2)에 대한 고정과 동시에 세탁기로부터 누수된 물이 모터로 유입되는 것을 차단하는 역할을 한다.

또한, 코어 지지판(4)은 후술하는 바와 같이 다양한 자동 위치설정/지지 수단(4a)을 구비하여 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 코어 지지판(4)에 조립할 때 자동으로 조립위치가 결정됨과 동시에 인서트 몰딩을 위한 가조립이 쉽게 이루어지므로 조립성을 크게 향상된다.

도 1c에서 미설명 부재번호 12는 예를들어, 3상 구동방식의 스테이터 코일(3a)에 대한 전류공급을 제어하기 위해 회전되고 있는 로터(5), 즉 내부로터(5a)의 자석(6a)의 위치를 검출하기 위한 위치신호를 발생하는 홀(HALL) IC 어셈

블리, 10은 냉각구멍을 가리킨다.

상기한 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터(1)는 선출원된 특허출원 제2002-0056617호(2002. 9. 17)와 동일한 방식으로 더블 로터 구조의 로터(5)가 스테이터(3)에 의해 회전되므로 이에 대한 상세한 동작설명은 생략한다.

즉, 도 1b의 화살표의 흐름과 같이 내부로터(5a)와 외부로터(5b)의 자석(6a,6b)과 분할형 스테이터 코어(3a)가 하나의 완전한 자기회로를 형성하므로, 스테이터 코어의 완전 분할이 가능하게 된다. 따라서 본 발명에서는 스테이터 코어를 다수의 분할형 스테이터 코어(3a)로 제작하는 것이 가능하게 되었고, 또한 더블 로터를 채용하는 것에 따른 모터 출력과 토크를 증가시킬 수 있게 된다.

그 결과 분할형 스테이터 코어는 크기가 작으므로 규소 강판의 낭비율이 작게되어 재료손실이 거의 없게 되며 형상이 단순해져서 제조가 쉽고, 또한 분할형 스테이터 코어(3a)에 대한 권선이 범용 권선기를 사용하여 권선하는 것이 가능하게 되어 코일 권선 비용과 권선설비에 대한 투자비가 감소된다.

그러나, 상기와 같이 스테이터 코어를 다수의 완전 분할형 스테이터 코어(3a)로 구현할 때에는 개별 스테이터 코어(3a)에 대한 코일 권선은 일체형(즉, 단일) 스테이터 코어를 사용하는 경우보다 월등하게 생산성 등이 우수하나, 이들을 조립하는 것은 생산성 및 내구성이 떨어질 수 있는 구조적인 문제가 있다.

이하에 본 발명에 따른 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터(1)의 조립 생산성과 조립된 완성품의 내구성을 향상시킬 수 있는 구조에 대하여 상세하게 설명한다.

도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명에 사용되는 완전 분할형 스테이터 코어의 사시도 및 도 2a의 A-A선 단면도, 도 3a 내지 도 3c는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 스테이터 코어 조립체와 코어 지지판과의 결합관계를 나타내는 분해 사시도, 코어 지지판의 부분 확대 사시도 및 결합상태 확대도이다.

먼저 본 발명에 사용되는 완전 분할형 스테이터 코어(3a)는 도 2a 및 도 2b와 같이 예를들어, 대략 'I'자형의 형상을 이루고 있고, 양측면에는 대향한 위치에 단면 형상이 반원형의 상하방향의 결합홈(31a,31b)이 형성되어 있으며, 그의 외주부 중간에는 플라스틱재와 같은 절연성 재질로 이루어진 보빈(30)이 결합되어 있으며, 보빈의 중간부분에는 중공부가 배치된 통형부분과, 통형부분의 내측 및 외측에는 각각 플랜지(30a,30b)가 연장되어 있어 이들 플랜지(30a,30b) 사이에는 코일(3b)이 권선될 수 있는 공간이 형성되어 있다.

또한, 보빈(30)은 일반적으로 플라스틱재로 사출 성형되며, 본 발명에 있어서는 후술하는 바와 같이 개별적인 스테이터 코어 조립체 사이에 각각의 상별로 권선된 코일(3b)의 상호 연결을 위하여 연결핀(32)을 박아서 사용하거나(도 3c 참조), 코일을 통과시키기 위한 관통구멍(33)을 보빈의 내부 플랜지(30a)의 일측 또는 양측, 또는 크로스된 위치에 형성될 수 있다.

이 경우 I형 스테이터 코어(3a)와 보빈(30) 간의 조립은 열경화성 수지를 사용한 인서트 몰딩방식으로 일체로 성형되는 것이 바람직하나, 이에 제한되는 것은 아니고 주지된 다른 방식으로 조립될 수 있다.

또한, 내부 및 외부 플랜지(30a,30b)는 I형 스테이터 코어(3a)의 내/외부 연장부(34a,34b)의 외부 대향면 보다 상대적으로 작은 면적으로 이루어져 있고, 특히 스테이터 코어(3a)의 내/외부 연장부(34a,34b)의 하단은 내부 및 외부 플랜지(30a,30b)의 하단과 일정한 거리를 갖고 있다. 상기 내부 및 외부 플랜지(30a,30b)에서 스테이터 코어(3a)의 내/외부 연장부(34a,34b)로 덮혀 있지 않은 개방부분은 후술하는 코어 지지판의 내부 및 외부 가이드 플랜지(41,42)에 의해 수용되어 지지된다.

한편, 본 발명에서는 도 3c에 도시된 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 조립하여 코일(3b)의 양단부를 상호 결선하기 위하여 도 3b와 같은 환원형의 코어 지지판(4)을 이용한다. 코어 지지판(4)은 환형판(40)의 내측 및 외측에 일측 방향, 즉 상방향을 향하여 한쌍의 내부 및 외부 가이드 플랜지(41,42)가 환형판(40)으로부터 수직으로 연장되어 개별 스테이터 코어(3a)의 하부를 수용하여 지지할 수 있는 구조를 갖고 있다. 즉, 내부 및 외부 가이드 플랜지(41,42) 사이의 공간(43)에는 각각 보빈(30)의 내부 및 외부 플랜지(30a,30b)에서 스테이터 코어(3a)의 내/외부 연장부(34a,34b)로 덮혀 있지 않은 개방부분을 수용하여 지지한다.

더욱이, 상기 내부 및 외부 가이드 플랜지(41,42)에는 상단부에 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)가 조립될 때 자동으로 조립위치를 결정함과 동시에 지지상태를 유지하기 위해 단면이 직사각형인 다수의 제1결합돌기(44a,44b)와 단면이 반원형인 다수의 제2결합돌기(45a,45b)가 일정한 간격으로 연장되어 있다. 이 경우 내부 가이드 플랜지(41)의 제1 및 제2 결합돌기(44a,45a)는 각각 외부 가이드 플랜지(42)의 제1 및 제2 결합돌기(44b,45b)와 서로 대향하여 배치되어 있다.

따라서, 도 3c와 같이 다수의 스테이터 코어 조립체(3c) 각각은 스테이터 코어(3a)의 반원형의 상하방향의 결합홈(31a, 31b)에 상기 제2결합돌기(45a, 45b)가 결합되고, 인접한 스테이터 코어 조립체(3c) 사이에는 제1결합돌기(44a, 44b)가 결합된다.

그 결과 상기한 코어 지지판(4)을 이용하여 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 조립하는 경우 제1결합돌기(44a, 44b) 및 제2결합돌기(45a, 45b)에 의해 스테이터 코어 조립체(3c)의 반경방향과 원주방향의 조립위치가 자동적으로 결정되므로 비숙련자도 조립작업이 가능하며 동시에 후속 공정에서 인서트 몰딩을 위한 지지상태의 유지가 용이하게 이루어질 수 있어 조립생산성이 매우 우수하다.

또한, 상기와 같이 가조립된 스테이터(3d)는 스테이터 코어(3a)의 내/외부 연장부(34a, 34b)가 각각 소정의 곡률로 내향 및 외향 곡면을 이루고 있어 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)의 내주부 및 외주부의 진원도가 높게 되어 스테이터(3d)의 내/외부에 결합되는 내부로터(5a)와 외부로터(5b)와의 사이에 근접되면서도 일정한 자기갭(gap)을 유지할 수 있게 된다.

도 3b에서 미설명 부재번호 46은 도 1c와 같이 인서트 몰딩을 수행할 때 열경화성 수지로 이루어지는 스테이터 지지체(3e)가 코어 지지판(40)의 상부와 하부를 연통하여 일체로 형성됨에 의해 스테이터 코어 조립체(3c)를 코어 지지판(40)에 고정시키기 위한 관통구멍이고, 47은 코일(3b)의 상호 연결을 위하여 연결핀(32)이 결합되는 핀결합구멍이다.

한편, 상기와 같이 코어 지지판(4)을 이용하여 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 조립하는 경우 각 상별로 코일(3b)의 양 단부를 연결하기 위하여 코어 지지판(4)의 저면에는 도 4a 및 도 4b와 같이 다수의 도전라인(48)이 외주부에 배치된 핀결합구멍(47a)으로부터 인접한 핀결합구멍을 지나쳐서 내주부에 배치된 핀결합구멍(47b)으로 경사지게 배치되어 있다. 이 경우 다수의 도전라인(48) 각각은 요홈에 내장된 구조로 이루어지고(도 4c 참조), 핀결합구멍(47a, 47b)은 각각 도전라인(48)의 양단에 배치된 원형 연결패드(49)의 중앙을 관통하도록 설정된다. 그러나, 상기 도전라인 대신에 코일 안내용 요홈만을 형성하는 것도 가능하다.

도 4c 내지 도 4f에는 각각 코일과 코일 사이의 상호 결선구조를 보여주는 코어 지지판의 단면도가 도시되어 있다.

코일(3b)과 코일(3b) 사이의 코일연결방식은 첫째, 도 4c와 같이 스테이터 코어 조립체(3c)의 보빈(30)에 한쌍의 연결핀(32)이 인서트 몰딩에 의해 일체로 삽입되어 있다. 이 경우 코일(3b)의 일단 및 타단은 연결핀(32)의 하단과 미리 연결된다. 그후 스테이터 코어 조립체(3c)의 연결핀(32)을 코어 지지판(4)의 핀결합구멍(47a, 47b)에 삽입하여 조립하고, 코어 지지판의 저면에 형성된 도전라인(48)과 연결핀(32)을 솔더링에 의해 고정시킴에 의해 코일(3b)을 연결시키는 구조이다.

두 번째 코일연결방식은 도 4d와 같이 스테이터 코어 조립체(3c)의 코일의 일단을 보빈의 플랜지(30a)에 형성된 관통구멍(33)을 통과한 후 코어 지지판(4)의 핀결합구멍(47a, 47b)에 삽입하여 코일과 도전라인(48)의 일단을 솔더링에 의해 고정시킴에 의해 코일(3b)을 연결시키는 구조이다.

세 번째 코일연결방식은 도 4e와 같이 스테이터 코어 조립체(3c)의 보빈(30)에 하나의 연결핀(32)을 인서트 몰딩에 의해 일체로 삽입하고, 코일(3b)의 일단은 연결핀(32)의 하단과 미리 연결한다.

그후 스테이터 코어 조립체(3c)의 연결핀(32)을 코어 지지판(4)의 핀결합구멍(47a)에 삽입하여 조립하고, 코일의 일단을 보빈의 플랜지(30a)에 형성된 관통구멍(33)을 통과한 후 코어 지지판(4)의 핀결합구멍(47b)에 삽입하여 코일 안내용 요홈을 따라 상기 연결핀(32)에 감아서 결선함에 의해 코일(3b)을 연결시키는 구조이다.

네 번째 코일연결방식은 도 4f와 같이 스테이터 코어 조립체(3c)의 코일의 양단을 보빈의 플랜지(30a)에 형성된 관통구멍(33)을 통과한 후 코어 지지판(4)의 핀결합구멍(47a, 47b)에 삽입하여 코일(3b)의 양단을 솔더링에 의해 고정시킴에 의해 코일(3b)을 연결시키는 구조이다.

상기한 바와 같이 본 발명에서는 스테이터 코어 조립체(3c) 사이의 코일연결을 도 4c 내지 도 4f와 같이 코어 지지판(4)의 핀결합구멍(47a, 47b)을 통과하여 반대면에서 솔더링 등을 통하여 이루어지므로 코어에 감김 부분과 결선부분을 분리시킴에 따라 절연성능이 향상된다.

또한, 상기 코어 지지판(4)의 저면에 형성된 다수의 도전라인(48) 및 이에 대응하는 결선 안내 요홈 또는 인쇄된 결선 안내선은 코일의 각 상별로 결선되어질 위치를 따라 배치되어 있다. 따라서, 작업자는 핀결합구멍(47a, 47b)을 통과한 연결핀(32) 또는 코일(3b)을 도전라인(48)의 단부와 솔더링을 하거나(도 4c, 도 4e), 또는 안내 요홈이나 인쇄된 결선 안내선을 따라 코일을 배선하면 어떤 작업자라도 용이하게 혼동없이 결선이 쉽게 이루어질 수 있다.

이하에 상기한 제1실시예에 따른 스테이터(3)의 조립과정에 대하여 정리한다.

먼저, 각각 스테이터 코어(3a)가 보빈(30)의 통형부분의 중공부에 삽입되고 적어도 하나의 연결핀(32)이 보빈의 플랜지(30a,30b)의 모서리에 삽입되도록 인서트 몰딩에 의해 일체로 성형한다.

그후 스테이터 코어(3a)와 일체로 성형된 보빈(30)의 플랜지(30a,30b) 사이의 외주에 범용 권선기를 이용하여 코일(3b)을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 준비한다.

이어서, 도 3a와 같이 사출 성형된 코어 지지판(4)의 상부에 상기 다수의 스테이터 코어 조립체(3c)를 결합시키고, 코어 지지판(4)의 저면부에서 코일의 양단을 상기한 코일 결선방법에 따라 각 상별로 연결하면 도 3c와 같은 스테이터(3d)가 얻어진다.

한편, 상기 도 3c의 가조립된 스테이터(3d)는 세탁기용 구동모터로 사용되는 경우 세탁시에 발생하는 자력을 견디기에는 강도가 부족하다. 또한, 더블로터의 내/외부 자석과 코어간의 간격(air gap)을 일정하게 유지하기 위하여 동심도를 확보할 필요가 있다.

이를 위하여 인서트 몰딩방식으로 각 스테이터 코어(3a)의 내/외부 연장부(34a,34b)의 외부 대향면을 제외하고 다수의 스테이터 코어 조립체(3c) 사이의 공간과, 코어 지지판(4) 하부의 코일 결선부분을 덮도록 하부면을 열경화성 수지, 예를들어 폴리에스터와 같은 BMC(Bulk Molding Compound)로 몰딩시키면 도 1c 및 도 7에 도시된 스테이터(3)가 얻어진다. 이 경우 필요하다면 도 1c와 같이 상기 코어 지지판 하부의 스테이터 지지체(3e)와 연결되는 연장부(40a)를 일체로 성형하여 하우징(2)과의 결합에 이용한다.

도 7에서 미설명 부재번호 12는 홀 IC 어셈블리를 나타낸다.

이와 같이 전 표면이 절연물로 몰딩된 스테이터는 세탁기에 취부시에 종래의 모터에서는 세탁시의 고 습기환경으로 인하여 추가적인 절연물이 요구되는 것을 제거할 수 있게 되었고, 외형상으로도 조립 작업자에게 상해를 주는 날카로운 부위가 모두 감추어지게 되어 안전성을 확보할 수 있다.

도 5a 내지 도 5d는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 스테이터 코어 조립체와 코어 지지판과의 결합관계를 나타내는 분해 사시도, 코어 지지판의 확대 사시도, 결합상태 확대도 및 도 5a의 분할형 스테이터 코어에 대한 A-A선 단면도이다.

도 5a 내지 도 5d를 참고하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 스테이터는 분할형 스테이터 코어(3a')의 단면 구조가 제1실시예와 다르게, 코어(3a')의 양측면에 상하방향의 결합홈이 형성되어 있지 않으며, 환원형의 코어 지지판(4')에 다수의 스테이터 코어 조립체(3c')를 자동으로 위치 설정하여 지지하기 위한 다수의 제1 및 제2 결합돌기(44', 45')가 내/외부 가이드 플랜지 없이 환형판(40)으로부터 직접 수직으로 연장되어 있다.

제2실시예의 코어 지지판(4')은 단면이 직사각형태를 갖는 다수의 제1결합돌기(44')가 환형판(40)의 내측에 동심상으로 일정한 간격으로 형성되고, 단면이 '+' 형태의 다수의 제2결합돌기(45')가 환형판(40)의 외측에 다수의 제1결합돌기(44')와 대향하여 동심상으로 일정한 간격으로 형성되어 있다.

따라서, 본 발명의 제2실시예에서는 다수의 스테이터 코어 조립체(3c')를 코어 지지판(4')에 조립할 때 다수의 제1결합돌기(44')가 인접한 다수의 스테이터 코어 조립체(3c')의 내측부 사이에 배치되고, 다수의 제2결합돌기(45')가 인접한 다수의 스테이터 코어 조립체(3c')의 외측부 사이에 형성된 '+' 공간(S)에 배치되어, 결국 조립된 스테이터 코어 조립체(3c')의 유동을 억제한다. 따라서, 제2실시예는 제1실시예 보다 코어 지지판(4')의 구조가 단순하면서도 다수의 스테이터 코어 조립체(3c')를 효과적으로 지지한다.

상기와 같이 제2실시예에서는 인접한 인접한 스테이터 코어 조립체(3c')의 외측부 사이에 '+' 공간(S)이 형성되도록 분할형 스테이터 코어(3a')의 외부 연장부(34')와 보빈(30)의 외부 플랜지(30b) 사이에는 각각 삽입홈(31')이 좌/우측에 형성된다.

제2실시예의 스테이터에 대한 나머지 구조, 조립과정 및 그 작용효과는 제1실시예와 실질적으로 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 스테이터 코어 조립체와 코어 지지판과의 결합관계를 나타내는 분해 사시도 및 분할형 스테이터 코어에 대한 확대도이다.

도 6a 및 6b를 참고하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 스테이터는 다수의 스테이터 코어 조립체(3c'')의 구조가 제2실시예와 유사하나, 보빈(30)의 내부 및 외부 플랜지(30a,30b) 하부에 각각 단면이 원형 또는 사각형의 결합돌기(30c,30d)가 연장 형성되어 있고, 코일(3b)(도시되지 않음)을 결선/안내하기 위한 가이드홈(30e-30h)이 형성되어 있다.

며, 환원형의 코어 지지판(4 \prime)에는 다수의 스테이터 코어 조립체(3c \prime)를 자동으로 위치 설정하여 지지하도록 다수의 제1 및 제2 결합돌기(44 \prime , 45 \prime) 대신에 환형판(40)의 바닥에 결합돌기(30c, 30d)에 대응한 결합구멍(47c, 47d)이 천공되어 있다.

즉, 상기 코어 지지판(4 \prime)은 사출 성형된 제1 및 제2 실시예의 코어 지지판과 다르게 BMC(Bulk Molding Compound)를 이용하여 프레스에 의해 성형되며, 다수의 스테이터 코어 조립체(3c \prime)의 고정을 위해 환형판(40)의 내주부 및 외주부에 내/외부 가이드 플랜지(41, 42)가 형성됨과 동시에 환형판의 바닥에 결합구멍(47c, 47d)이 천공되어 있고, 환형판(40)의 내주부에는 더욱이 스테이터를 세탁기의 하우징(2)에 취부하기 위한 세탁기 취부용 관통구멍(47e)이 형성된 연장부(40a)가 일체로 형성되어 있다. 상기 연장부(40a)는 세탁기의 하우징(2)과 결합될 때 세탁기로부터 누수되어 밑으로 흘러내리는 물이 모터로 침투하는 것을 차단하는 기능을 갖는다.

따라서, 제3실시예의 스테이터에 있어서는 코어(3a \prime)가 결합된 보빈(30)에 코일을 권선하여 스테이터 코어 조립체(3c \prime)를 준비한 후 결합돌기(30c, 30d)를 코어 지지판(4 \prime)의 결합구멍(47c, 47d)에 삽입하여 고정시킨다. 이 경우 결합돌기(30c, 30d)와 결합구멍(47c, 47d) 사이의 고정구조는 예를들어, 억지끼움 또는 걸이 구조로 결합한 후 선단부를 열융착시켜서 분리되는 것을 방지한다.

그후 스테이터 코어 조립체(3c \prime)로부터 인출된 코일을 가이드홈(30e-30h)을 통하여 상호 결선하고, 다수의 스테이터 코어 조립체(3c \prime) 부분에 대하여는 상기한 제1실시예와 유사하게 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩을 실시하여 내구성과 방수성을 도모한다.

결과적으로 제3실시예에서도 코어 지지판(4 \prime)에 대한 다수의 스테이터 코어 조립체(3c \prime)에 대한 조립이 단순하게 이루어질 수 있고, 이 경우 스테이터 코어 조립체(3c \prime)의 반경방향과 원주방향의 조립위치가 자동적으로 결정되므로 조립생산성이 매우 우수하다.

한편, 본 발명에 따른 더블 로터 방식의 BLDC 모터는 도 1c에 도시된 바와 같이 로터(5)는 다수의 자석(6a, 6b)이 상호 대향하도록 배치된 내부로터(5a)와 외부로터(5b)가 요크 역할을 겸하는 한쌍의 내부 및 외부 요크 프레임(8a, 8b)으로 이루어진 요크 프레임(8)에 지지되어 있다.

도 8은 본 발명에 따른 2중 요크 프레임을 사용한 더블 로터의 지지구조를 보여주는 단면도로서, 상기 요크 프레임(8)의 내부 및 외부 요크 프레임(8a, 8b)은 각각 프레스에 의해 절곡 성형되어, 내부 요크 프레임(8a)의 절곡된 선단부와 외부 요크 프레임(8b) 사이에 내부로터(5a)용 자석(6a)을 장착하기 위한 제1단차 구조(81a)가 형성되고, 외부 요크 프레임(8b)의 선단부에 외부로터(5b)용 자석(6b)을 장착하기 위한 제2단차 구조(81b)가 형성되며, 제1 및 제2 단차 구조의 사이에는 스테이터(3)의 일부가 삽입될 수 있는 환형 홈(82)이 형성되어 있다.

상기 다수의 자석(6a, 6b)은 각각 N극과 S극이 분할 착자되어 있거나 또는 도 1b와 같이 분할편으로 이루어진다. 또한, 내부 요크(55)와 외부 요크(56)의 대향면에 위치하는 다수의 대향 자석은 서로 반대의 극성을 이루도록 배치됨과 동시에 인접한 다른 자석에 대하여도 서로 반대 방향의 극성을 가지게 배치된다.

상기 내부 및 외부 요크 프레임(8a, 8b)은 도 9a 내지 도 9d와 같이 다양한 결합구조(C)를 사용하여 일체화될 수 있다. 즉, 도 9a와 같이 소위 톱스(TOX) 결합 구조, 도 9b에 도시된 톱스 플랫(flat) 결합 구조, 도 9c에 도시된 스폿 용접(spot welding) 결합구조 및 도 9d에 도시된 리벳팅(riveting) 결합 구조 중 하나의 구조로 결합될 수 있다.

상기 내부 및 외부 요크 프레임(8a, 8b)은 부상(7)과 결합되어 회전축(9)에 지지된다. 이 경우 부상(7)은 도 10a 및 도 10b와 같이 소결 또는 단조에 의해 제작되며, 내부 요크 프레임(8a)과의 접촉면에 리벳팅(83) 또는 볼트/너트 체결을 수행하기 위해 동심원상에 형성된 다수의 체결구멍(71)이 형성되거나 또는 다수의 체결구멍(71)과 함께 체결구멍 사이에 위치결정 및 토오크 전달용 다수의 결합편(72)이 교대로 돌출 배치되어 있다.

리벳팅(83)과 결합편(72) 조합의 결합구조가 도 10c에 도시되어 있다. 상기한 결합구조를 채용하는 경우 동심 위치 결정 및 회전력 전달이 결합편(72)에 의해 이루어지고, 부상과 요크 프레임간의 결합은 리벳팅 또는 볼트/너트 체결에 의해 이루어진다.

한편, 상기 로터(5)는 상기한 이중 요크 프레임 구조 이외에 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이 일체형 더블 로터 구조로 제작될 수 있다.

일체형 더블 로터(50)는 환원형의 내부 요크(51a)의 외측에 다수의 N극 및 S극 자석(6a)이 교대로 배치되어 내부로터(50a)를 형성하고, 환원형의 외부 요크(51b)의 내측에 다수의 N극 및 S극 자석(6b)이 교대로 배치되어 외부로터(50b)를 형성하며, 이들의 중앙부에는 방사상으로 뻗어 있는 다수의 리브(52)를 통하여 회전축(9)과 결합되는 부상(7a)을 지지하도록 수지, 예를들어 BMC(Bulk Molding Compound)를 이용하여 인서트 몰딩방식으로 일체로 형성된다.

이 경우 내부로터(50a)와 외부로터(50b)의 서로 마주보는 자석(6a,6b)의 대향면을 제외하고 물딩이 이루어지며, 대향한 자석 사이에는 서로 반대 극성을 갖도록 배치된다.

또한, 상기 내부로터(50a)와 외부로터(50b) 사이의 수지로 이루어진 로터 지지체(53)에는 이들 사이에 삽입되는 스테이터의 코일을 냉각시키기 위한 다수의 냉각구멍(10)이 형성되고, 외부로터(50b)의 하단면에는 다수의 냉각용 팬 블레이드(54)가 일체로 형성되어 있어, 로터의 회전시에 스테이터에 대한 공냉이 자체적으로 이루어진다.

상기한 바와 같이 본 발명의 일체형 더블 로터(50)는 내부로터(50a)와 외부로터(50b)의 다수의 자석(6a,6b)이 자체적으로 기본 구조 강도를 가지는 사출물(BMC)을 사용하여 일체화되었기 때문에 별도의 지지 플레이트를 필요로 하지 않는다.

또한, 인서트 물딩에 의해 내부로터(50a)와 외부로터(50b)의 다수의 자석(6a,6b)이 동심상으로 배치되므로 진원도가 높게 되어 스테이터(3)와 조립될 때 균일한 자기갭(gap)의 유지가 가능하다.

상기한 실시예 설명에 있어서는 스테이터 코어(3a)를 I 형상을 이루는 것을 사용하였으나, T 형상을 이루는 것을 사용하는 것도 당업자가 용이하게 변형 가능하다.

또한 상기 실시예는 로터 및 스테이터가 모두 수지를 이용하여 일체형으로 구성되므로 내구성, 방습성 등이 우수하여 고 습도 환경에서 사용되는 세탁기용 드럼 구동원으로 적합하나 이에 제한되지 않으며, 스테이터의 취부 구조 또한 모터가 적용되는 장치에 따라 변형이 가능하다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에서는 레이디얼 코어 타입 BLDC 모터에서 더블로터 구조를 채용함에 의해 완전 분할형 스테이터 코어를 형성할 때 코어 지지체에 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동으로 위치 설정하여 고정시켜서 각각의 코일을 쉽게 상호 결선할 수 있어 스테이터의 조립 생산성을 크게 높일 수 있다.

또한, 본 발명에서는 더블 로터의 내부 및 외부 로터와 부싱을 열경화성 수지를 사용한 인서트 물딩방식으로 일체로 성형하여 내구성과 신뢰성을 높이고, 또한 상기 스테이터도 열경화성 수지로 일체로 성형하여 상기 일체형 더블 로터와 함께 조합함에 의해 방수성과 내구성이 요구되는 세탁기용 드럼 구동원으로 적합한 BLDC 모터를 제공한다.

더욱이, 본 발명에서는 레이디얼 코어타입 더블 로터 방식을 취함에 따라 모터 출력과 토크를 증가시킬 수 있고, 스테이터 코어를 분할할 수 있어 제조가 용이하며, 코일 권선이 쉽고, 재료손실과 설비투자 비용이 적은 장점들을 갖는다.

이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예로 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

장치의 하우징에 회전 가능하게 장착된 회전축과;

중심부가 부싱을 통하여 상기 회전축과 결합되어 회전 가능하게 지지되며, 각각 다수의 N극 및 S극 자석이 서로 다른 동심원상에 환원상으로 교대로 배치되고, 내/외부 간에 일정한 거리를 두고 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치되는 내부 및 외부 로터로 이루어진 더블 로터와,

상기 내부 및 외부 로터 사이에 서로 동일한 공극을 갖고 설치되며 각각 분할형 스테이터 코어가 내부에 내장된 보빈에 코일이 권선된 다수의 스테이터 코어 조립체를 자동 위치설정이 가능한 환원형의 코어 지지판에 가조립한 상태로 열경화성 수지를 사용하여 인서트 물딩에 의해 환원형으로 일체로 형성되고, 장치의 하우징에 고정된 일체형 스테이터로 구성되어,

상기 내부 및 외부 로터의 서로 반대극성으로 배치된 자석들과, 상기 내부 로터와 외부 로터 사이에 위치된 분할형 스테이터 코어들을 통하여 자기회로가 형성되는 것을 특징으로 하는 레이디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 일체형 스테이터는

상기 다수의 분할형 스테이터 코어와,

상기 다수의 분할형 스테이터 코어를 둘러싸는 다수의 절연성 보빈과,

상기 다수의 보빈 각각의 외주에 권선된 다수의 코일과,

상부면에 상기 보빈에 코일이 권선된 다수의 스테이터 코어 조립체를 일정한 간격으로 수용하여 지지함과 동시에 다수의 코일을 상별로 결선하기 위한 환원형의 코어 지지판과,

상기 코어 지지판에 다수의 스테이터 코어 조립체를 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정하여 지지하기 위한 자동 위치설정/지지수단과,

상기 다수의 스테이터 코어 조립체가 지지된 환원형의 코어 지지판을 일체화시키기 위하여 열경화성 수지로 상부면을 몰딩하기 위한 스테이터 지지체로 구성되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 자동 위치설정/지지수단은

상기 코어 지지판의 각각 내측단 및 외측단에 수직 연장되어 그의 내부에 다수의 스테이터 코어 조립체의 하부를 수용하여 지지하기 위한 내부 및 외부 가이드 플랜지와,

각각 상기 내부 및 외부 가이드 플랜지의 상단에 서로 대향하여 동일한 간격으로 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 인접한 스테이터 코어 조립체 사이에 배치되어, 스테이터 코어 조립체가 원주방향으로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제1결합돌기와,

각각 상기 내부 및 외부 가이드 플랜지의 상단에 서로 대향하여 동일한 간격으로 상기 다수의 제1결합돌기 사이에 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 상기 스테이터 코어의 내/외측면에 수직 방향으로 형성된 제1 및 제2 결합홈에 결합시켜, 스테이터 코어 조립체가 축방향의 전/후로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제2결합돌기로 구성되어,

상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 다수의 제1 및 제2 결합돌기에 결합할 때 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정시키는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 자동 위치설정/지지수단은

각각 상기 코어 지지판의 내측단에 동일한 간격으로 수직으로 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 인접한 스테이터 코어 조립체의 내측단 사이에 배치되어, 스테이터 코어 조립체가 원주방향으로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제1결합돌기와,

각각 상기 코어 지지판의 외측단에 다수의 제1결합돌기와 대향한 위치에 동일한 간격으로 수직으로 연장 형성되어 상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 코어 지지판에 조립할 때 인접한 스테이터 코어 조립체의 외측단 사이에 배치되어, 스테이터 코어 조립체가 원주방향 및 축방향의 전/후로 이동하는 것을 제한하기 위한 다수의 제2결합돌기로 구성되어,

상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 다수의 제1 및 제2 결합돌기에 결합할 때 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정시키는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 자동 위치설정/지지수단은

상기 다수의 절연성 보빈의 내부 및 외부 플랜지 하부에 각각 연장 형성된 다수의 제1 및 제2 결합돌기와,

상기 코어 지지판의 바닥에 제1 및 제2 결합돌기가 결합되도록 내측단 및 외측단을 따라 동일 원주상에 일정한 간격으로 대향하여 형성된 다수의 제1 및 제2 결합구멍으로 구성되어,

상기 다수의 절연성 보빈 각각의 제1 및 제2 결합돌기를 다수의 제1 및 제2 결합구멍에 결합할 때 다수의 스테이터 코어 조립체는 일정한 간격으로 자동으로 위치 설정되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 코어 지지판은

상기 다수의 코일을 각 상별로 상호 결선하기 위하여 코어 지지판의 하부면에 인쇄된 다수의 도전성 라인과,

상기 다수의 도전성 라인 각각의 양단부에 코어 지지판을 관통하도록 형성되어 다수의 스테이터 코어 조립체로부터 하부면으로 다수의 코일 양단을 인출하기 위한 다수의 결합구멍을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 다수의 절연성 보빈의 내부 및/또는 외부 플랜지의 모서리에 일체로 삽입되고 상기 코일의 일단이 전기적으로 연결된 적어도 하나의 연 결편을 더 포함하며,

상기 다수의 스테이터 코어 조립체의 연결편을 코어 지지판의 결합구멍에 조립한 후 연결편의 타단을 다수의 도전성 라인과 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 8.

제2항에 있어서, 상기 스테이터 지지체의 중심방향으로 연장되어 장치의 하우징과 결합에 이용되는 연장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 더블 로터는

내측 단부가 부상과 연결되고 타측의 제1절곡부가 직각으로 절곡되어 컵 형상을 이루는 제1요크 프레임과,

상기 제1요크 프레임과 일체로 조합됨과 동시에 내측 단부가 부상과 연결되고 타단의 제2절곡부가 상기 제1요크 프레임의 제1절곡부와 일정한 거리를 유지하도록 직각으로 절곡된 제2요크 프레임과,

상기 제1절곡부의 외주면에 환원상으로 교대로 배치된 다수의 제1 N극 및 S극 자석과,

상기 제2절곡부의 내주면에 환원상으로 교대로 배치되며 다수의 제1 N극 및 S극 자석과 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치된 다수의 제2 N극 및 S극 자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 더블 로터는

원통형으로 이루어진 내부 요크와, 상기 내부 요크의 외주면에 환원상으로 교대로 배치된 다수의 제1 N극 및 S극 자석으로 이루어진 내부 로터와;

상기 내부 요크와 일정한 거리를 유지하도록 내부 요크의 직경보다 상대적으로 더 큰 직경을 갖는 외부 요크와, 상기 외부 요크의 내주면에 환원상으로 교대로 배치되며 다수의 제1 N극 및 S극 자석과 서로 대향한 자석이 반대극성을 갖도록 배치된 다수의 제2 N극 및 S극 자석으로 이루어진 외부 로터와;

상기 내부 및 외부 로터의 대향한 자석면을 제외하고 각각 환원형으로 일체화함과 동시에 내부 및 외부 로터 사이에 상기 스테이터가 삽입되는 공간을 형성하면서 내측 단부가 부상의 외주면과 연결되도록 열경화성 수지로 몰딩된 로터 지지체로 구성되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 11.

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 장치는 세탁기이고, 회전축에 연결되는 피동체는 세탁용 드럼인 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터.

청구항 12.

열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 코일이 권선될 I 형상의 스테이터 코어 중간 부분을 둘러싸며 양측에 제1 및 제2 플랜지를 갖는 절연성 보빈을 일 체로 성형하는 단계와;

상기 보빈의 제1 및 제2 플랜지 사이에 코일을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체를 준비하는 단계와;

상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 내측단 및 외측단에 다수의 자동 위치설정용 결합돌기를 구비한 코어 지지판에 가조립한 상태에서 코어 지지판의 하부면으로 인출된 코일의 양단부를 상호 결선하는 단계와,

열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 분할형 스테이터 코어의 내/외측면을 제외하고 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테이터를 준비하는 단계와;

상기 일체형 스테이터를 내부 로터와 외부로터가 레이디얼 타입으로 배열된 더블 로터 사이에 위치하도록 조립하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법.

청구항 13.

스테이터 코어가 보빈의 통형부분의 중공부에 삽입되고 적어도 하나의 연결편이 보빈의 서로 대향한 제1 및 제2 플랜지의 모서리에 삽입되도록 열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 스테이터 코어의 외주에 보빈을 일체로 성형하는 단계와;

상기 보빈의 제1 및 제2 플랜지 사이에 코일을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체를 준비하는 단계와;

상기 다수의 스테이터 코어 조립체를 내측단 및 외측단에 다수의 자동 위치설정용 결합돌기를 구비한 코어 지지판에 가조립한 상태에서 코일의 일단을 상기 연결편의 일단에 연결하고 코어 지지판의 하부면으로 인출된 연결편의 타단을 코일 지지판의 하부면에 인쇄된 도전라인에 연결하여 코일을 상별로 상호 결선하는 단계와,

열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 각각의 분할형 스테이터 코어의 내/외측면을 제외하고 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테이터를 준비하는 단계와;

상기 일체형 스테이터를 내부 로터와 외부로터가 레이디얼 타입으로 배열된 더블 로터 사이에 위치하도록 조립하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법.

청구항 14.

열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 코일이 권선될 I 형상의 스테이터 코어 중간 부분을 둘러싸며 양측에 제1 및 제2 플랜지를 구비하고 제1 및 제2 플랜지의 하단에 각각 제1 및 제2 결합돌기를 갖는 절연성 보빈을 일체로 성형하는 단계와;

각각 상기 보빈의 제1 및 제2 플랜지 사이에 코일을 권선하여 다수의 스테이터 코어 조립체를 준비하는 단계와;

상기 다수의 스테이터 코어 조립체 각각의 제1 및 제2 결합돌기를 환형상의 코어 지지판의 내측단 및 외측단에 동심상으로 형성된 서로 대응한 다수의 자동 위치설정용 결합구멍에 삽입하여 가조립한 상태에서 각 코일의 양단부를 각 상별로 상호 결선하는 단계와;

열경화성 수지를 이용한 인서트 몰딩에 의해 분할형 스테이터 코어의 내/외측면을 제외하고 환원형의 형상으로 성형하여 일체형 스테이터를 준비하는 단계와;

상기 일체형 스테이터를 내부 로터와 외부로터가 레이디얼 타입으로 배열된 더블 로터 사이에 위치하도록 조립하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법.

청구항 15.

제12항, 제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 더블 로터는 내부 및 외부 로터의 대향한 자석면을 제외하고 각각 환원형으로 일체화함과 동시에 내부 및 외부 로터 사이에 상기 스테이터가 삽입되는 공간을 형성하면서 내측 단부가 부싱의 외주면과 연결되도록 열경화성 수지로 몰딩되는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법.

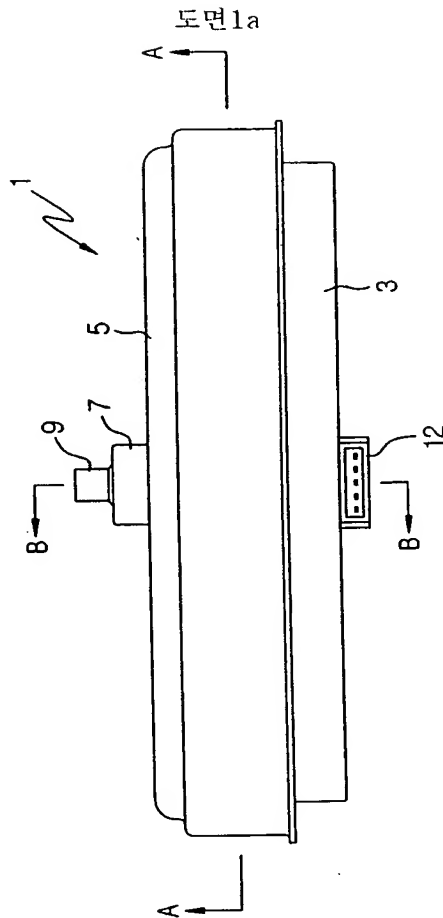
청구항 16.

제12항, 제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 더블 로터는 내부 로터 및 외부 로터가 제1 및 제2 요크 프레임에 의해 지지된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법.

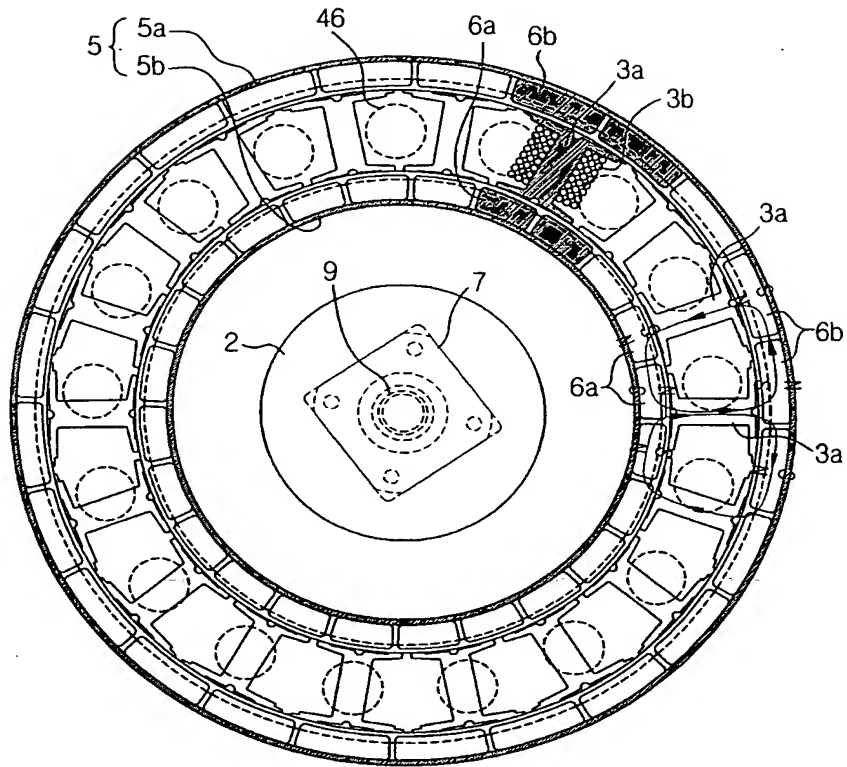
청구항 17.

제12항, 제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 모터는 세탁기 드럼 구동용인 것을 특징으로 하는 레디얼 코어 타입 더블 로터 방식의 BLDC 모터의 제조방법.

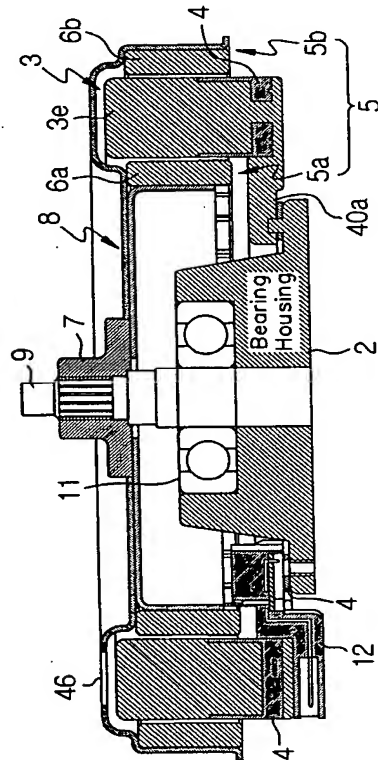
도면



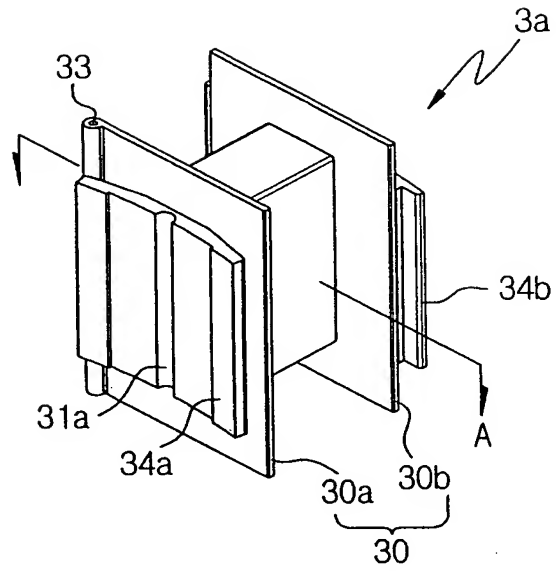
도면1b



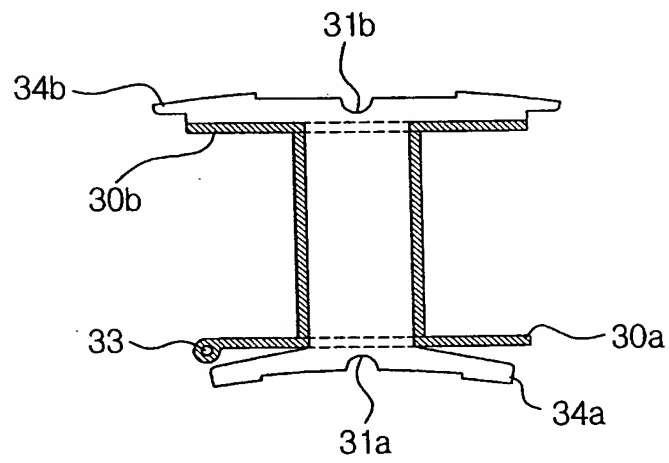
도면1c

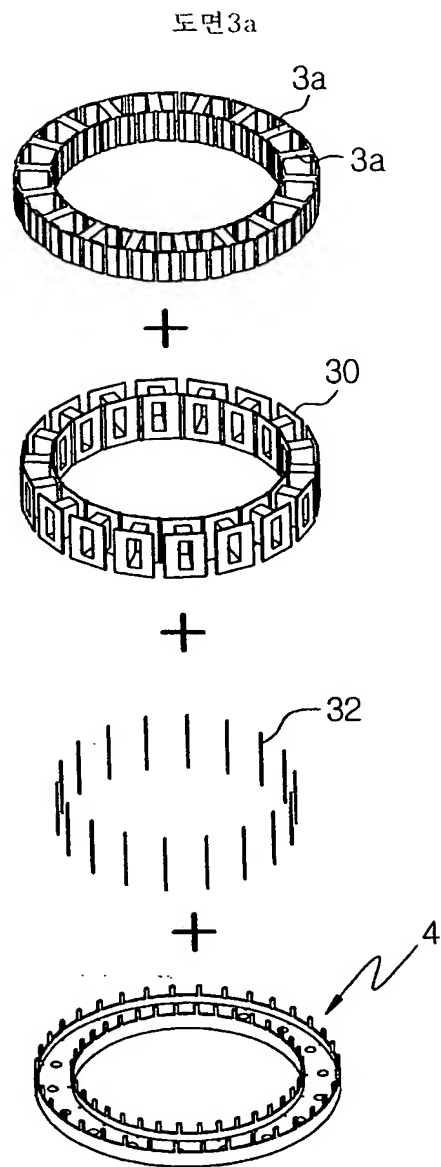


도면2a

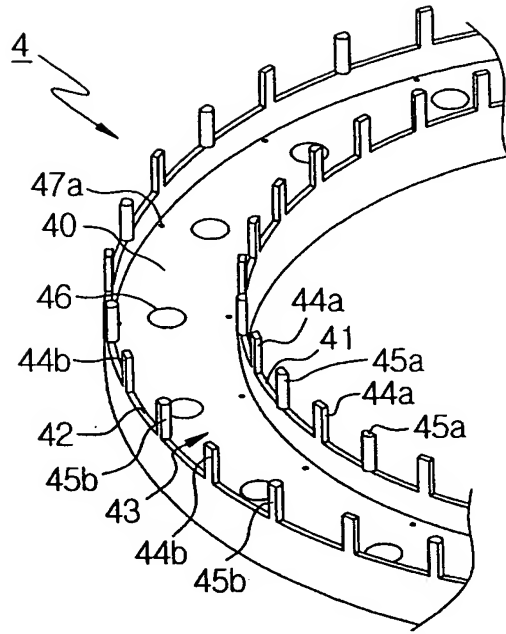


도면2b

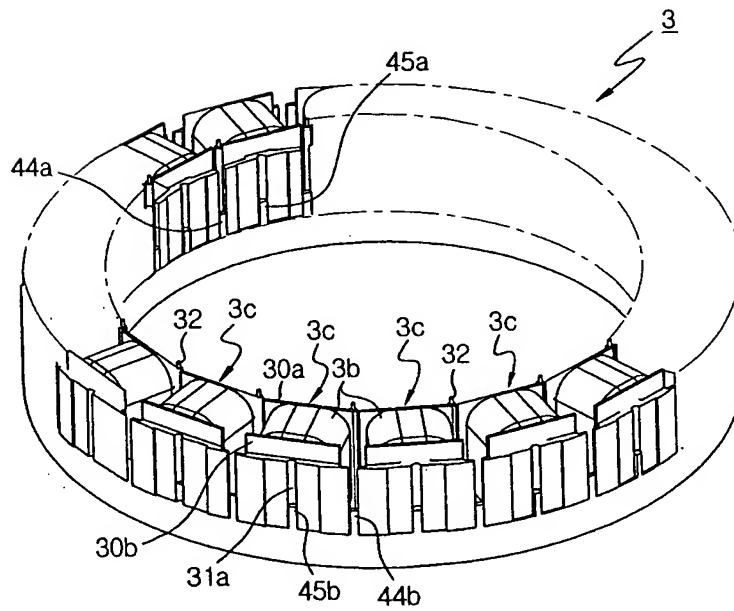




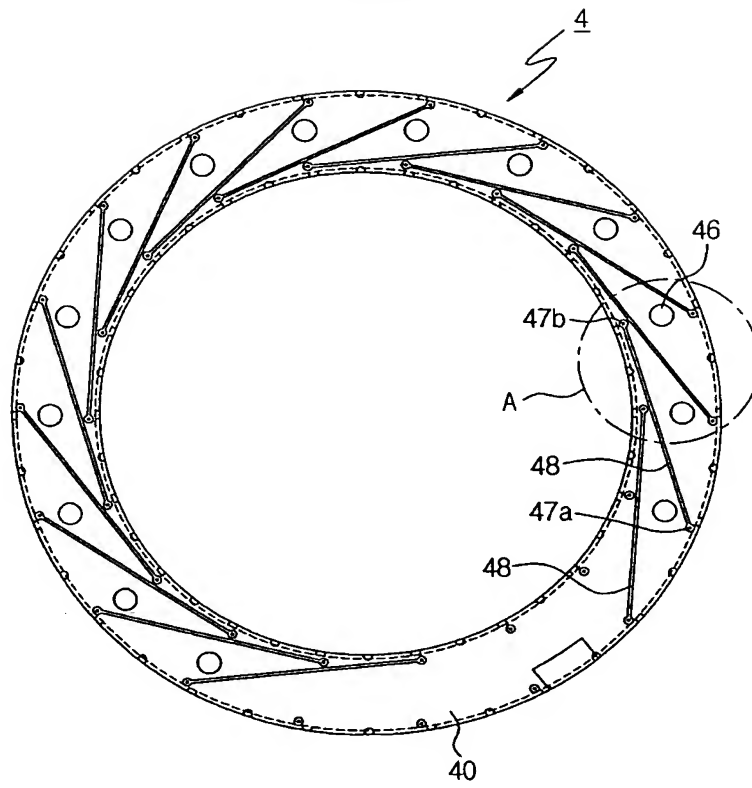
도면3b



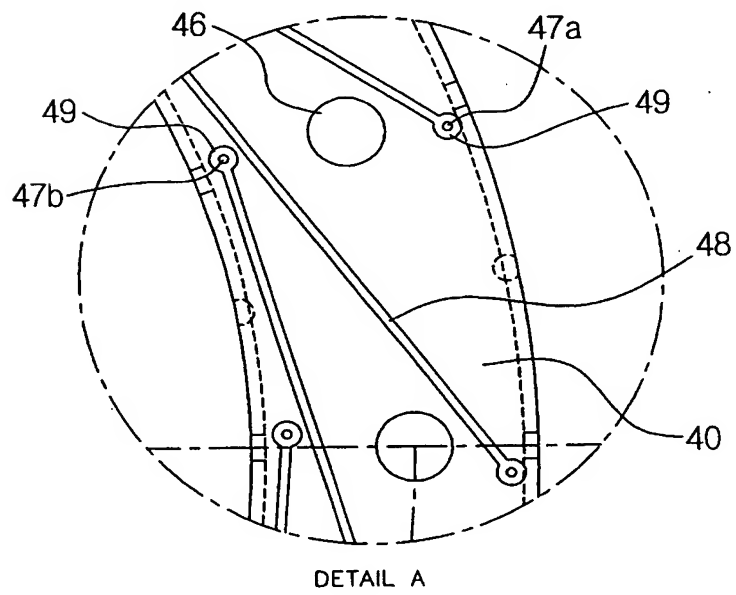
도면3c

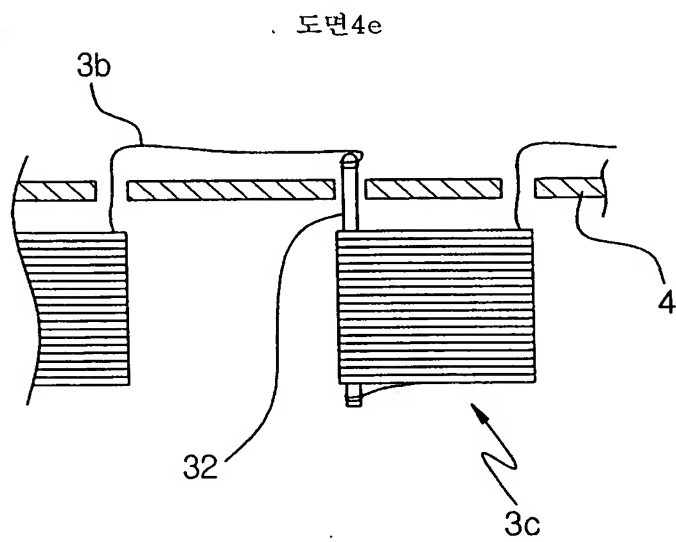
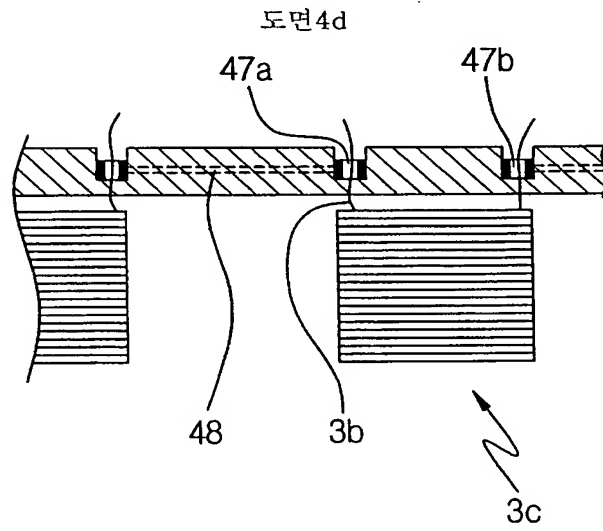
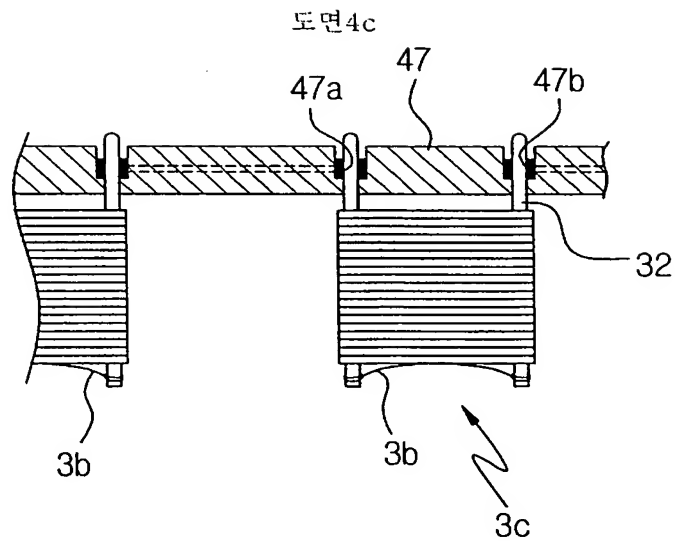


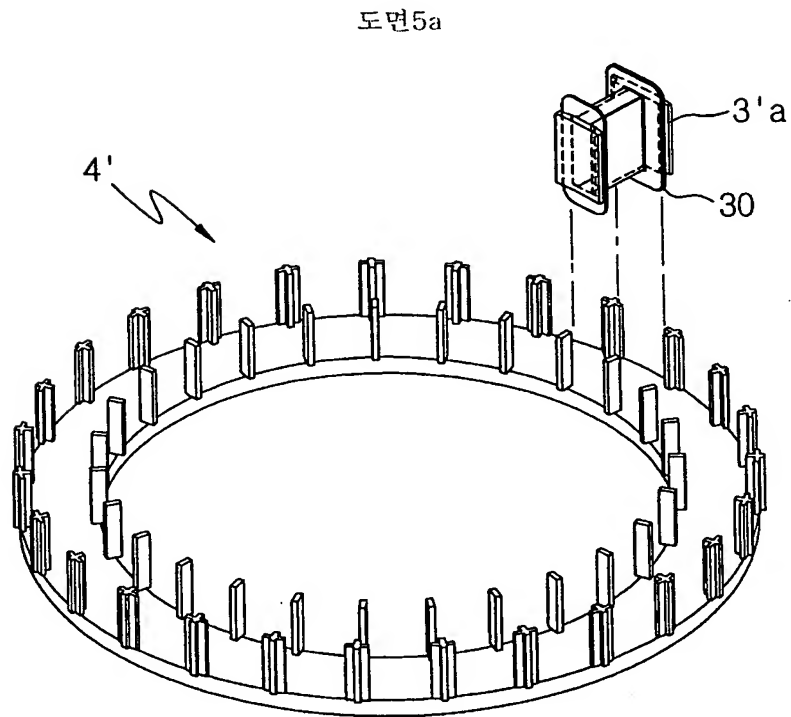
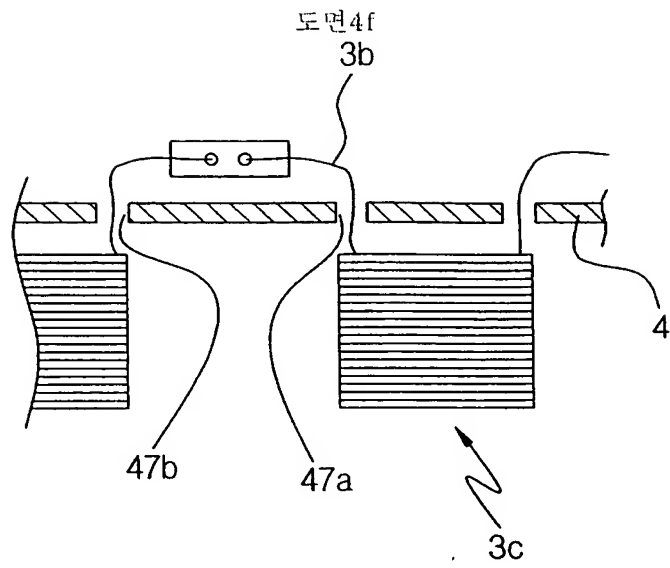
도면4a



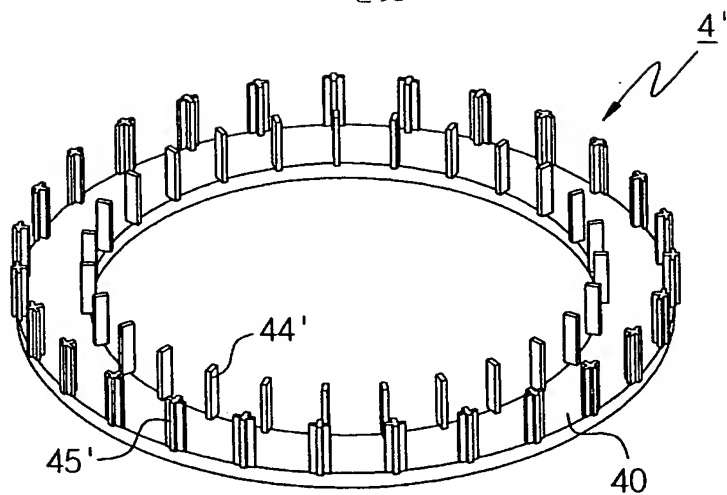
도면4b



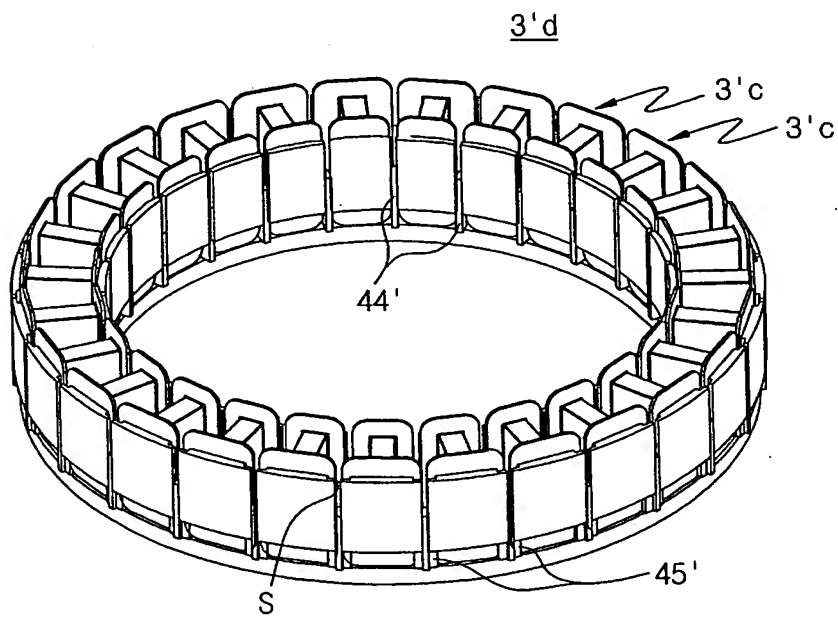




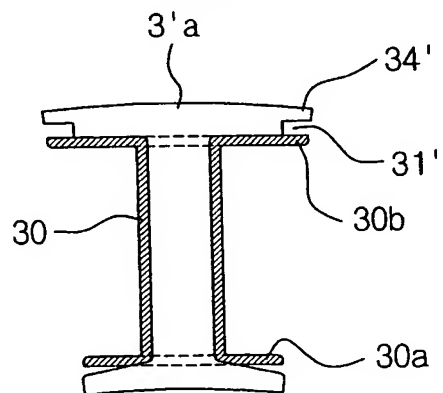
도면5b

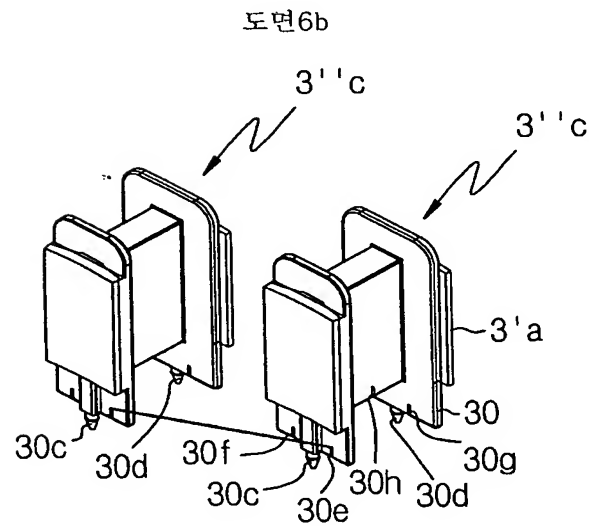
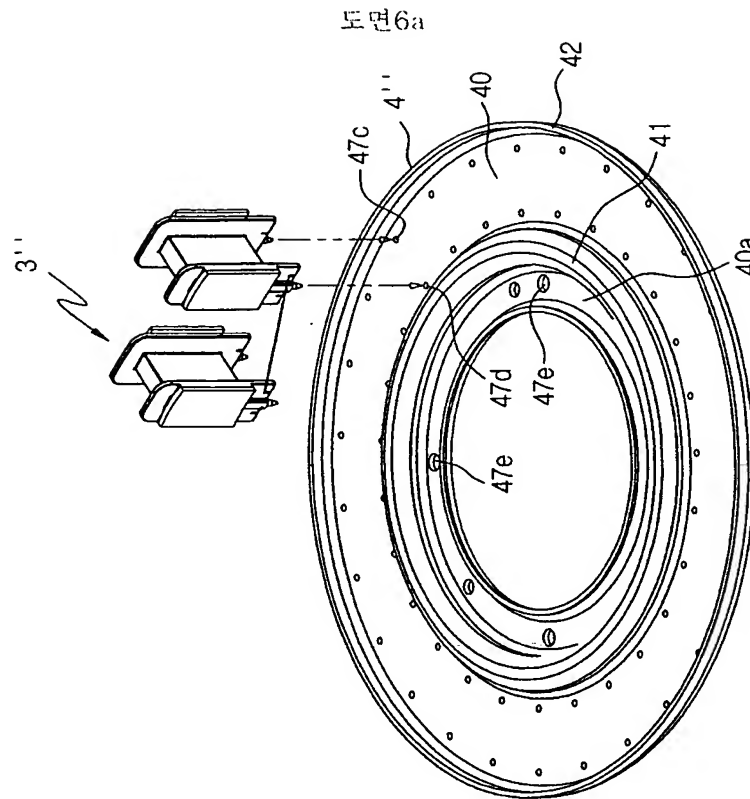


도면5c

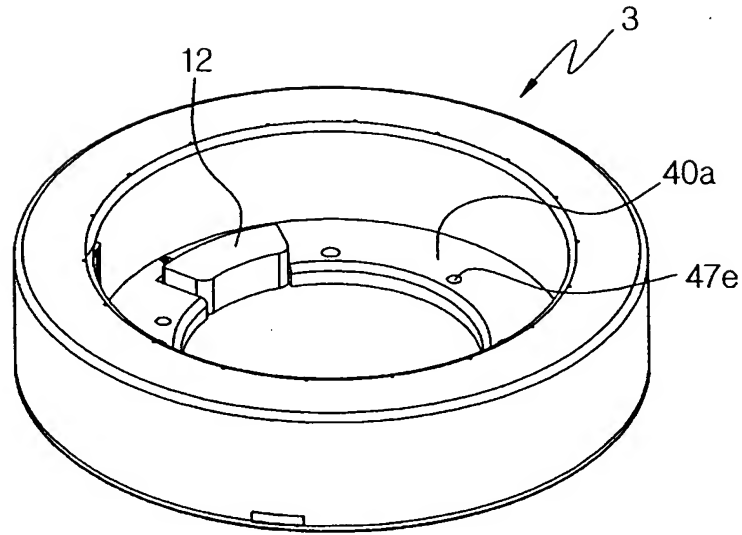


도면5d

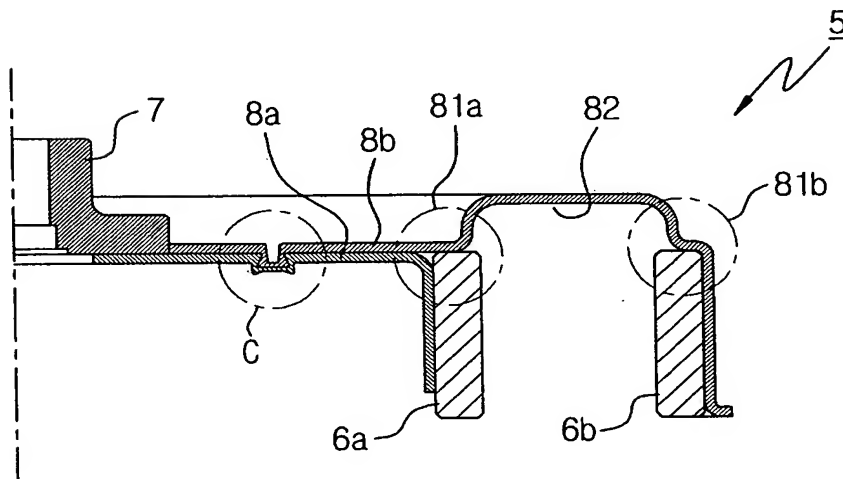




도면7

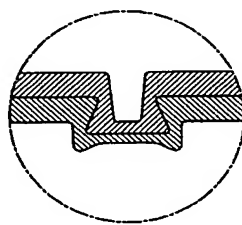


도면8

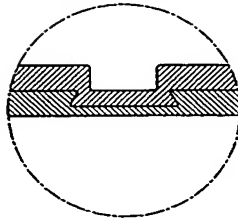


도면9a

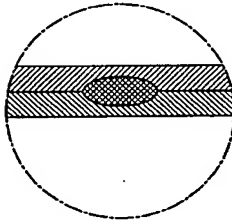
TOX



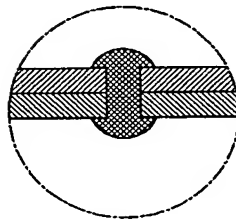
도면9b
TOX FLAT



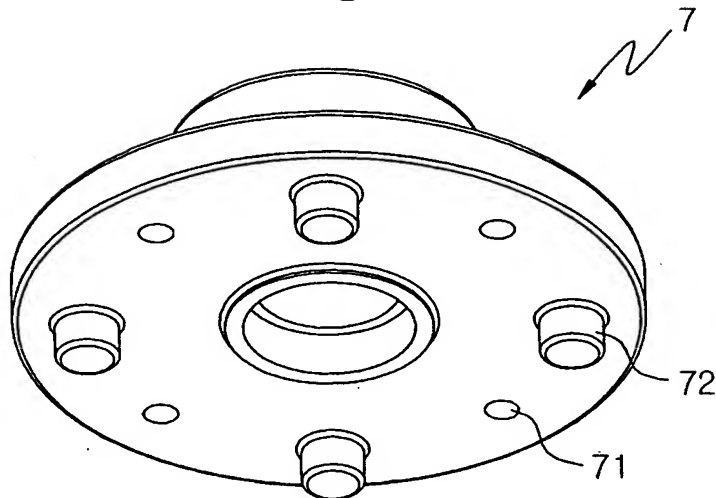
도면9c
SPOT WELDING



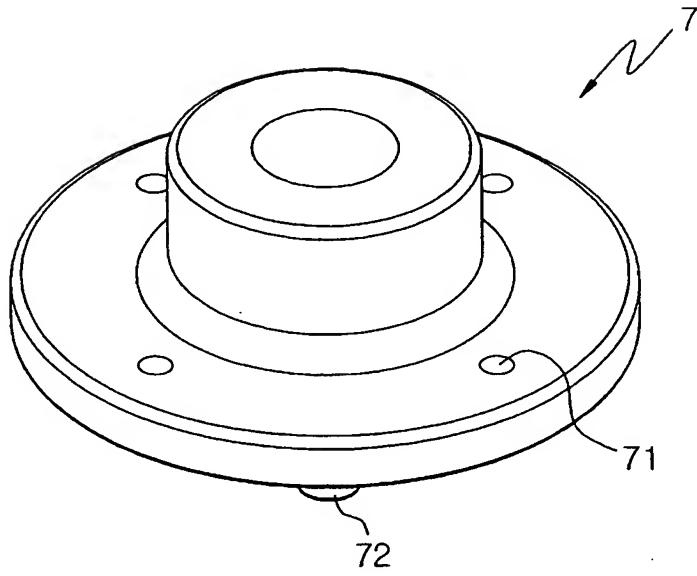
도면9d
RIVETING



도면10a



도면10b



도면10c

